

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **58215309 A**

(43) Date of publication of application: **14.12.83**

(51) Int. Cl. **B29C 1/00**

(21) Application number: **57099625**

(71) Applicant: **KANSAI NETSUKEN KOGYO KK**

(22) Date of filing: **09.06.82**

(72) Inventor: **ARAKI MINORU**

**(54) TEMPERATURE CONTROL EQUIPMENT OF
MOLD FOR PLASTIC MOLDING**

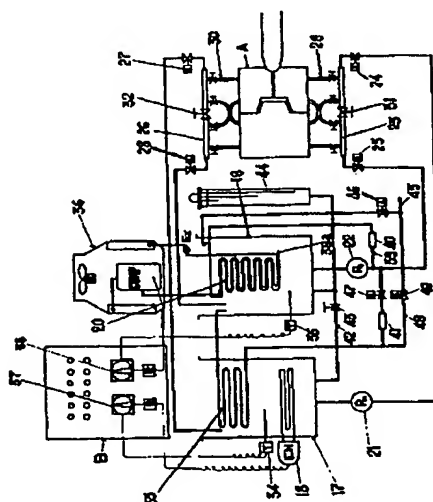
the pressure pumps 21, 22 and the temperature of a mold (A) is controlled at a constant value.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

PURPOSE: To enable to control a desired mold temperature in a wide range, by enabling to supply both of a high temperature thermal medium and a low temperature thermal medium to a mold independently each other.

CONSTITUTION: A thermal medium is fed to the low temperature side and high temperature side medium reservoirs 19, 17 by the signal of the electrode rods provided to a liquid level control electrode tube 44. The temperature of the fed thermal medium is detected by the thermal medium sensor 35 installed at the low temperature side medium reservoir 19 and the signal is sent to the temperature setter 38 which is the vital part of a medium temperature controlling system and when it is higher than a set value, a coolant is fed to a cooler 20 for cooling from a unit 36 and the temperature of the thermal medium is lowered to make the desired low temperature medium. Meanwhile, the high temperature side medium reservoir 17 is controlled to a set temperature by a temperature sensor 34 and a heater 18. Two kinds of the temperature medium are fed eacy by



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-215309

⑬ Int. Cl.³
B 29 C 1/00

識別記号
B B W

庁内整理番号
6670-4F

⑭ 公開 昭和58年(1983)12月14日

発明の数 1
審査請求 有

(全 8 頁)

⑮ プラスチック成形用金型温度調節装置

⑯ 特 願 昭57-99625
⑰ 出 願 昭57(1982)6月9日
⑱ 発 明 者 荒木稔
神戸市灘区篠原本町3丁目8番

15号
⑲ 出 願 人 関西熱研工業株式会社
守口市南寺方南通1丁目69番5号
⑳ 代 理 人 弁理士 大島泰甫

明 細 書

1. 発明の名称

プラスチック成形用金型温度調節装置

2. 特許請求の範囲

(1) 加熱ヒータを配した高温側媒体タンクと、冷却用クーラーを配した低温側媒体タンクとを有し、高温媒体及び低温媒体を各々の圧送ポンプによって開閉弁を介し共通の供給ヘッダーに個別的に送り込み、金型を通過した両媒体を共通の帰還ヘッダーより開閉弁を介し個別的に各タンクへ帰還させる媒体循環路を設け、高温側媒体タンクには、低温側媒体タンクの低温媒体の一部を循環させる冷却コイルを設置し、各タンクに設置した温度センサーを検知端とし、冷却用クーラーによる低温媒体の冷却、加熱ヒータによる高温媒体の加熱あるいは冷却コイル側への低温媒体の循環を制御する媒体温度制御系を設けてなるプラスチック成形用金型温度調節装置。

(2) 供給ヘッダー及び帰還ヘッダーが、内部

を高温媒体路と低温媒体路に2分可能な開閉弁を有する特許請求の範囲第1項記載のプラスチック成形用金型温度調節装置。

(3) 圧送ポンプによって圧送される低温媒体の一部を定流量弁を介して低温側媒体タンクに帰還させてなる特許請求の範囲第1項記載のプラスチック成形用金型温度調節装置。

(4) 圧送ポンプによって圧送される低温媒体の一部を定流量弁を介して高温側媒体タンクに設置した冷却コイルに送給し、低温側媒体タンクに帰還させてなる特許請求の範囲第1項記載のプラスチック成形用金型温度調節装置。

(5) 高温媒体側タンクと低温媒体側タンクが底部において均液面管にて連通されており、高温側及び低温側とも共通媒体を使用した特許請求の範囲第1項記載のプラスチック成形用金型温度調節装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は金型に熱媒体を供給し、もってプラスチック成形時における金型温度をコントロール

するプラスチック成形用金型温度調節装置に関するものである。

従来からもすでに、使用される樹脂材料や製品形状等に応じて、金型温度を最適状態にコントロールする必要性は認識されており、幾種かの温度調節装置が提供されている。

第1図は、高温維持型(60~120℃)と称されるもので、熱媒体としては、水、油、有機媒体等がその使用温度に応じて選択使用されている。このタイプは、タンク1内に熱媒体が溜られておりこのタンク1内部に設けた温度センサー2で測温して温度設定機3に信号を送り、設定温度以下のときは、タンク1内部の電気ヒータ4に通電・加熱して所定温度まで昇温する。この昇温された媒体は、ポンプ5で金型Aに送られて金型Aを加熱し、金型温度が適温になれば成形が始る。樹脂の温度を媒体が持ち帰り設定値以上に温度が上れば、電磁弁6に通電の指令が出され、タンク1内部に設けられた冷却コイル7に通水され、媒体温度を所望値まで冷却するようになっている。

10内に設置されており、金型Aへ射出される樹脂の熱が水または媒体を通してタンク10内に持ち込まれたとき、タンク10内の温度が上昇すると、温度センサー11でこれを感知し、温度設定機12の設定温度以上であれば、冷凍機8を始動させ設定温度以下になるまで冷却するようになっている。冷却コイル9内の冷媒熱量は少ないため、この機種においては過冷却することはない。

上記2機種は、高温に維持するか、低温に維持するかのいずれかで、いずれも単用タイプであり、高精度の製品を成型するに当っては不満とされるところである。

第3図は、高温・低温切替タイプで、タンク13内には加熱ヒータ14と冷凍機15の冷却コイル16の両者が備えられている。しかしながら、高温・低温相互間における切替は、切替前の影響を断つため、直ちに切替することは不可能であり、作業上手間どるのは無論、時間的ロスも大きいものであった。

そこでこの発明の目的とするところは、高温媒

体としながら、設定機3の温度レンジが小さいため、加熱・冷却工程を不必要に繰り返す欠点があった。すなわち、ほとんどの機種は、電気ヒータOFFと同時にヒータの予熱によって昇温を続け、設定値以上となり易く、これを検知した温度センサーの指令によってすぐさま電磁弁を開き冷却コイルに通水して、冷却を開始する。しかるに冷却が始ると今度は設定値以下まで冷却され易く、結局、加熱・冷却工程を不必要に繰り返していたのであり、所望とする温度が得がたいのは無論、無駄なコストアップを招請していたのである。

さらにまた、冷却コイルには冷却塔水、工業用水、水道水が使用されていたのであるが、冷却水の水温変化が大きく、冷却速度が自然に左右され易く、ひいては熱媒体供給温度の大きなバラツキとなって現れていたのである。

第2図は、低温維持型(40~60℃)と称されるもので、熱媒体としては、水または有機媒体がその使用温度に応じて選択使用されている。このタイプは、冷凍機8の冷却コイル9がタンク

体および低温媒体の両者を、互に独立した状態で金型に供給可能となし、所望とする金型温度を広い温度幅において、容易に得ることができるとともに、樹脂熱の持ち帰りによる高温媒体の過温時、これを外乱要素によって左右されない冷却媒体によって所望温度値まで冷却するようになし、よって安定した温度調節効果が得られるとともに、必要に応じて、高温媒体および低温媒体の両者を同時に金型の所望部分に個別に供給することも可能となし得るプラスチック成形用金型温度調節装置を提供しようとするところにある。

その特徴とするところは、加熱ヒータを配した高温側媒体タンクと、冷却用クーラーを配した低温側媒体タンクとを有し、高温媒体及び低温媒体を各々の圧送ポンプによって開閉弁を介し共通の供給ヘッダーに個別に送り込み、金型を通過した両媒体を共通の掃退ヘッダーより開閉弁を介して個別に各タンクへ掃退させる媒体循環路を設け、高温側媒体タンクには、低温側媒体タンクの低温媒体の一部を循環させる冷却コイルを設置し、

各タンクに設置した温度センサーを検知端とし、冷却用クーラーによる低温媒体の冷却、加熱ヒータによる高温媒体の加熱あるいは冷却コイル側への低温媒体の循環を制御する媒体温度制御系を設けたところにある。

以下実施の一例について具体的に説明すると、第4図は金型Aへの配管状態を示す説明図で、17は加熱ヒータ18を配した高温側媒体タンクであり、19は冷却用クーラー20を配した低温側媒体タンクである。21及び22は各々高温媒体及び低温媒体を共通の供給ヘッダー23に個別に送り込む圧送ポンプであって、各々高温側媒体タンク17及び低温側媒体タンク19に連り配管されている。24及び25は各々圧送ポンプ21、22によって圧送される媒体の流れを調節する開閉弁であり、上記供給ヘッダー23の近傍に設けられている。26は金型Aを通過した上記両媒体を共通に受け入れる帰還ヘッダーであり、27、28は帰還ヘッダー26から個別に高温側媒体タンク17或いは低温側媒体タンク19に

熱媒体を帰還させるにおいて帰還ヘッダー26の近傍に各々設けた開閉弁である。29、30は各々金型Aと供給ヘッダー23間並びに金型Aと帰還ヘッダー26間を連結させる連結ホースである。従って、高温側媒体タンク17あるいは低温側媒体タンク19から圧送ポンプ20、21によって圧送された熱媒体が開閉弁24、25を介し共通の供給ヘッダー23に送られ、金型Aを通過し、共通の帰還ヘッダー26より開閉弁27、28を介して個別に各タンクへ帰還させる媒体循環路が形成されている。

なおこの実施例においては、供給ヘッダー23及び帰還ヘッダー26はいずれも、金型Aの内部管路に応じた4個の供給口と帰還口を有しており、且つ内部を高温媒体路と低温媒体路に2分可能な開閉弁31、32を有している。

33は高温側媒体タンク17に設置された冷却コイルであり、低温側媒体タンク19の低温媒体の一部を循環させることによって高温媒体の冷却作用を行っている。例えばこの実施例では、低温

側の媒体循環路において設けられた圧送ポンプ22を併用している。

34は高温側媒体タンク17に設置された温度センサーであり、35は低温側媒体タンク19に設置された温度センサーである。36は低温側媒体タンク19外部に設置された冷凍機凝縮ユニットで、低温側媒体タンク19内部に配設された前記冷却用クーラー20に連結され、冷凍サイクルによって低温媒体を冷却する作用を行っている。37、38は媒体タンク外部の制御盤Bに設置された温度設定機で、各タンクに設置した上記温度センサー34、35を検知端とした媒体温度制御系の要部をなし、要所に配した開閉弁及びリレー等に指令を与え、冷却用クーラー20による低温媒体の冷却、加熱ヒータ18による高温媒体の加熱あるいは冷却コイル33側への低温媒体の循環を制御するものである。

39は圧送ポンプ22で加圧された低温媒体を一部バイパスさせ、冷却用クーラー20の内部を上方部から下方部に向って2重管状態で挿通し、

下端部39aにおいて再び低温側媒体タンク19に帰還させるバイパス路であって、媒体冷却用クーラー20の熱伝導率の向上を図るとともに、タンク内部の熱媒体の脱揮作用を行わせている。

40はバイパス路39の途中に設けられた定流量弁で、低温媒体をタンク19に一定量を越えることなく帰還させるもので、併用している圧送ポンプ22によって金型Aへ供給する低温媒体の圧力低下を阻止し、因って一定温度を保持した低温媒体を定常状態で供給可能としたものである。すなわち、バイパス路39に定流量弁40を介することなく単純に低温側媒体タンク19に低温媒体を帰還すれば、このバイパス路39における流れ抵抗が小さくなるため、多量の低温媒体がタンク19に帰還し、因って金型に供給される低温媒体の圧力が維持できなくなり、金型へ供給される流量が極端に減少し、所定の冷却作用をはたさなくなるもので、金型温度において安定した冷却パターンを得るために配設したものである。

41は冷却コイル33に低温媒体を送給する管

路の途中に設けられた定流量弁で、上記と同様、この定流量弁41を設けることにより金型Aへ供給される流体圧が一定となり、金型温度において安定した冷却パターンが得られるものである。なお47は低温媒体の制御開閉弁である。なお例えば、圧送ポンプ22をバイパス路39あるいは上記管路における圧送に併用せず、バイパス路あるいは上記管路については別個のポンプ等によって低温媒体の一部を送給しても差支えない。

ところで前述のごとく、供給ヘッダー23及び帰還ヘッダー26には各々4個の供給口及び帰還口があり、連結ホース29、30によって金型Aに連結するものであるが、その連結方法は、この実施例では高温あるいは低温媒体路側の2個の供給口あるいは帰還口の一方を金型の一面の内部管路に連結し、高温媒体及び低温媒体がいずれも金型の一面及び他面の内部管路に送給され、且つ再び各タンクに帰還するように連結されている。従って、開閉弁31、32が閉状態であれば、熱媒体の供給如何によって金型において低温部あるいは

は高温部が具現するもので、それぞれの成形条件に応じて精度の高い熱移動パターンを得ることができるものである。また成形始動時等において、金型昇温のために金型の内部管路全体に高温媒体を流したい場合には開閉弁31、32を開状態にし、高温媒体のみを送給するようにすれば一挙的に昇温可能であり、逆に金型を強制的に冷却させる場合には低温媒体のみを送給すれば一挙的な温度降下が達成されるものである。従って連結ホースを、用い方によってその部度低温側から高温側へとつなぎ替える必要はなくなり、バルブ操作で簡単且つ迅速に温度コントロールを為し得るものである。なおこの実施例では、各ヘッダーは4個の送給口あるいは帰還口とを有しているが、これに限定されるものではなく、要するに金型の内部管路に応じて形成すればよく、ホースの連結方法も前述したとき熱媒体の流れ方向が得られる連結であれば差支えない。

42は高温側媒体タンク17と低温側媒体タンク19の下部間を連結して設けられた均液面管で

あり、その途中に熱媒体の移動あるいは熱の移動を最小限度に調整可能な媒体移行量調整弁43が設けられている。

実施例の装置によれば、低温及び高温媒体を双方同時にあるいは単独に金型へ供給することが可能であるため、低温あるいは高温媒体の送給切替時において低温媒体が高温側媒体タンク17へあるいは高温媒体が低温側媒体タンク19へ移行する可能性があり、また開閉弁24、25、27、28、31、32の故障又は操作ミスによって熱媒体が別種媒体タンクに移行するおそれがあるが、上述の様に均液面管42によって両タンクを連通しておけば、一槽が空に、また他槽が溢れ水装置外部へと流出するような事故を防止し得るものである。従って媒体の損失を防止し得るだけでなく、エネルギー損失が激減するものである。44は均液面管42の低温側媒体タンク19寄りにおいて分枝連結された液面制御電極取付管44で、低温側媒体タンク19の深さ方向に並設されている。これにより水等の電導系の熱媒体を使用すれば液

面制御を容易に行ない得るものである。また非電導系の熱媒体を使用する場合には電極取付管44の取付位置に液面が直視可能な補助タンクを代用してもよい。なおタンク内への媒体供給方法としては、媒体が水であれば、給水口45から給水開閉弁46を介し、給水路47を利用して供給すれば良く、他方非電導系の熱媒体であれば、前記補助タンクを給水部とすれば高温側媒体タンク17及び低温側媒体タンク19の双方に媒体を供給することができる。

48は冷凍機凝縮ユニット36が故障時の応急回路で、一端部は開閉弁49を介して給水口45に連結され、他端部は冷却コイル33に連結されている。すなわち、ユニット36が故障した場合、ユニット36修理完了までの間温度精度は落ちるが、水を使用する場合に限り運転可能としたもので、高温側媒体タンク17の温度が上昇した場合、上記開閉弁49を開き、補給水を冷水に変えて冷却コイル33に強制通水するもので、これによってある程度の温度調整が可能になる。低温側媒体

タンク19の水温が補給冷水の温度より高い設定温度であれば、前述の開閉弁46を開き低温側媒体タンク19に強制供給すれば同様に温度調整可能である。

次にこの種の装置を用いた温度コントロールの方法等につき順次説明する。なお熱媒体は水とする。

まず熱媒体が、液面制御電極管44に取り付けられた電極棒よりの信号にて制御盤Bに設けられた液面制御リレーの指示により給水用開閉弁46が開かれ低温側媒体タンク19に給水される。この時均液管42を通じ高温側媒体タンク17にも同時に供給される。それぞれのタンク17、19が所定の貯水レベルまで達すれば電極管がその位置を検知し、液面制御リレーへ信号を送る。これにより給水開閉弁46は閉じ、媒体の補給は完了する。

ここで低温側媒体タンク19に設置された温度センサー35が補給された熱媒体の温度を検知し、信号を媒体温度制御系の要部をなす温度設定機

38に送り、設定値より高い場合はリレーを通じ冷凍機凝縮ユニット36を起動させ、冷却用クーラー20にユニット36より冷媒を送給し、熱媒体の温度を低下させ所望の低温媒体となす。所定温度に低温媒体が至達すれば、温度センサー20よりの信号が温度設定機及びリレーに指示し、上記冷凍機凝縮ユニット36が作動を停止し、低温媒体は所定の設定温度に維持される。

一方高温側媒体タンク17内に補給された熱媒体は、温度センサー34によって温度が検知され、その信号を媒体温度制御系の要部をなす温度設定機37に送り、設定値より低温の場合はリレーを通じ加熱ヒータ18に通電される。熱媒体の温度が上昇し設定温度に達すれば温度センサー34の信号により温度設定機及びリレーに指示され、加熱ヒータの通電が止り高温媒体は所定の設定温度に維持される。

これら2種類の温度の媒体は、以上の操作によってそれぞれの温度に保たれるもので、次に各々の圧送ポンプ21、22を駆動すれば、それぞれ

の回路へ供給される。

まず低温媒体を供給する場合について述べる。

操作盤Bに設けられた低温媒体の圧送ポンプ22のスイッチをONにすれば、電磁接触器に通電され、圧送ポンプ32が起動し、低温媒体は金型Aに圧送される。また一部はバイパス路39ならびに冷却コイル33の管路に圧送される。バイパス路では、まず定流量弁40を経由し、低温媒体用の冷却クーラー20の内部を通して低温側媒体タンク19内に帰還し、タンク内の低温媒体を攪拌する。なおこの際前述したごとく、バイパス路において定流量弁40が設けられているため、上記他の回路に対する圧力降下は大きくないものである。

次に操作盤内の低温媒体バルブスイッチをONにすれば、開閉弁25、28が各々開き、供給ヘッダー23中央の開閉弁31が閉の時は金型Aとのホース連絡により低温媒体が所定路を通じ帰還ヘッダー32から低温側媒体タンク19に帰る。この際、金型Aにおいて製品樹脂からの廃熱を奪

い、因って媒体は先程の供給媒体温度より高くなり、タンク19に帰還することになる。従ってタンク19内の媒体温度が上昇し、温度センサー35が検知して、その信号が温度設定機38に送られ、設定温度より高くなればリレーが動作し、冷凍機凝縮ユニット36が作動し媒体温度を下げる。その後設定温度に到達すれば冷凍機凝縮ユニット36は作動を停止し、所定の温度を維持するものである。この時金型Aから受けた廃熱は媒体から冷凍機凝縮ユニット36より機外へと排出される。

次に操作盤内の高温媒体ポンプスイッチをONにすれば開閉弁24、27が開き、ヘッダー中央の開閉弁31、32が閉の時は、ヘッダーと金型Aのホース連絡により高温媒体は所定路に圧送され、帰還ヘッダー26から高温側媒体タンク17に帰還する。この際金型Aより廃熱が有る場合は供給媒体温度よりも高くなって高温側媒体タンク17に帰還する。従ってタンク内の媒体温度が上昇し、検知した温度センサー34より温度設定機

に対し信号が送られる。なお、この高温媒体制御用温度設定機37にはON・OFF二段階制御が出来る制御機構が設けられており、低位置側で加熱ヒータ18を制御し、高位置側で高温側媒体タンク17内の冷却コイル33へ低温媒体の供給を制御するようになっている。従って媒体温度が上昇した場合、温度センサー34よりの信号で、高位置側設定温度以上になれば温度設定機の指示により低温媒体制御開閉弁47が開き、高温媒体は冷却され、設定温度まで下がれば開閉弁47が閉じ、低温媒体の冷却コイル33側への供給は停止し温度は下がらなくなる。

なおこの際、前述のごとく開閉弁47と冷却コイル33との配管途中には定流量弁40を設けているため、金型Aへの低温媒体の圧力低下は防止するものである。

また始動時、金型温度の昇温の必要上金型全体に高温媒体を供給する必要があるが、この場合はまず開閉弁31、32を開き、操作盤の低温バルブ操作スイッチを切り、高温バルブ操作スイッチを

ONの位置にすれば、低温媒体路から高温媒体路へのホースのつなぎ替えの必要はなく、金型全体の管路へ高温媒体を供給することができるものである。

以上のごとくこの発明は、加熱ヒータを配した高温側媒体タンクと、冷却用クーラーを配した低温側媒体タンクとを有し、高温媒体及び低温媒体を各々の圧送ポンプによって開閉弁を介し共通の供給ヘッダーに個別的に送り込み、金型を通過した両媒体を共通の帰還ヘッダーより開閉弁を介して個別的に各タンクへ帰還させる媒体循環路を設け、高温媒体タンクには、低温側媒体タンクの低温媒体の一部を循環させる冷却コイルを設置し、各タンクに設置した温度センサーを検知端とし、冷却用クーラーによる低温媒体の加熱あるいは冷却コイル側への低温媒体の循環を制御する媒体温度制御系を設けたことにより、高温媒体および低温媒体の両者を、互いに独立した状態で金型に供給可能となし、所望とする金型温度を広い温度幅において容易に得ることができたものである。す

なわち高温に維持するか、低温に維持するしかできない極めて温度レンジが小さい従来の単用タイプに比し、極めて汎用性が増大したものである。また高温・低温相互間における切替作業において非常に手間どり、時間的ロスも大きい従来の高温・低温切替タイプに比して容易に且つ迅速に熱媒体を切替供給することができるものである。さらにまた樹脂熱の持ち帰りによる高温媒体の過温時、これを外乱要素によって左右されない冷却媒体、すなわち一定温度を維持した低温媒体によって所定温度値まで冷却するようになしたもので極めて安定した温度調節効果が得られたものである。

なおまた従来、金型の温度は常に一定の温度にすることが最速の方法であると考え、金型に一個又は複数の温度センサーを取付け、温度設定機により所望温度に設定し、その温度に金型がなるように温媒体又は冷媒体の流量調節するコントロールユニットや、温媒体や冷媒体を必要に応じて設定値より高い時は冷媒体を、低い時は温媒体を自動的に切替供給し、金型温度を一定温度にコン

トロールするユニットも市販され使用されてきたが、このような温調装置では、最近の傾向として要求される高精度の製品をハイサイクルで製造することが困難であった。すなわち、このような要求を満足するには、熱の移動及び流量又は熱媒体の温度を変えるにも時間が必要であることに着眼しなければならない。上述のごとく金型温度を温度センサーで計り、媒体の量や温度を変える方法では温度制御の時間と成型サイクルとのバランスが取れなくなり、到底高精度製品をハイサイクルで製造することは不可能である。しかるにこの発明に係る温度調節装置では、実施例の説明から明らかな通り、供給ヘッダー及び帰還ヘッダーに内部を2分可能な開閉弁を具備させれば、必要に応じて高温媒体及び低温媒体の両者を同時に金型の所望部分に個別に供給することも可能となし得たのである。すなわち金型温度を一定にするという発想を改め、金型の温度は一定の温度にするのではなく、金型の各部の温度は種々の温度で、低温部あるは高温部等が存在し、決して一定ではな

く、常に種々の各部温度が常時一定のパターンで波動コントロールすることを可能となし得るもので、最近の要望にも十分答え得る高性能温度装置となし得るものである。

さらにまたその場合、従来のごとき取付けが困難な金型用温度センサーも必要がなく、しかも高価なコントロールユニットを使用せずに済むもので、画期的な金型温度調節装置を提供し得たものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図はいわゆる高温維持型と称される従来の金型温度調節装置の配管状態を示す説明図、

第2図はいわゆる低温維持型と称される従来の金型温度調節装置の配管状態を示す説明図、

第3図はいわゆる高温・低温切替タイプの従来の金型温度調節装置の配管状態を示す説明図、

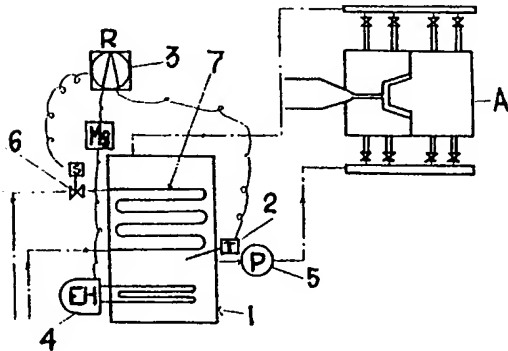
第4図はこの発明に係る金型温度調節装置の一実施例で、配管状態を示す説明図である。

A … 金型 17 … 高温側媒体タンク
18 … 加熱ヒータ 19 … 低温側媒体タンク

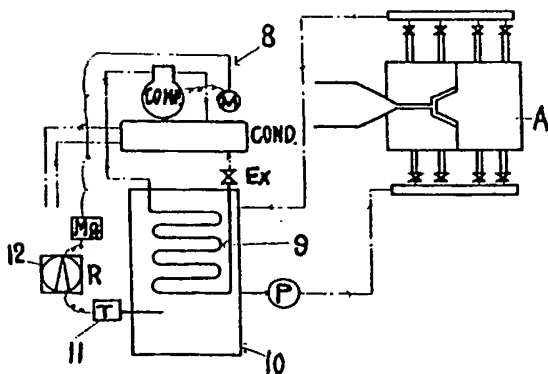
20 … 冷却用クーラー 21, 22 … 圧送ポンプ
23 … 供給ヘッダー 24, 25 … 開閉弁
26 … 帰還ヘッダー 27, 28 … 開閉弁
31, 32 … 開閉弁 33 … 冷却コイル
34, 35 … 温度センサー
40, 41 … 定流量弁

代理人 弁理士 大 島 泰 甫

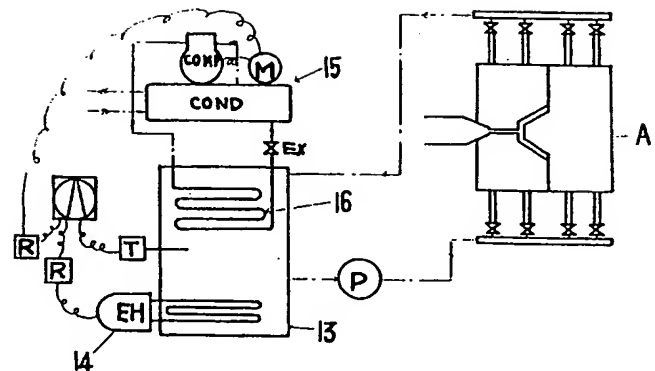
第1図



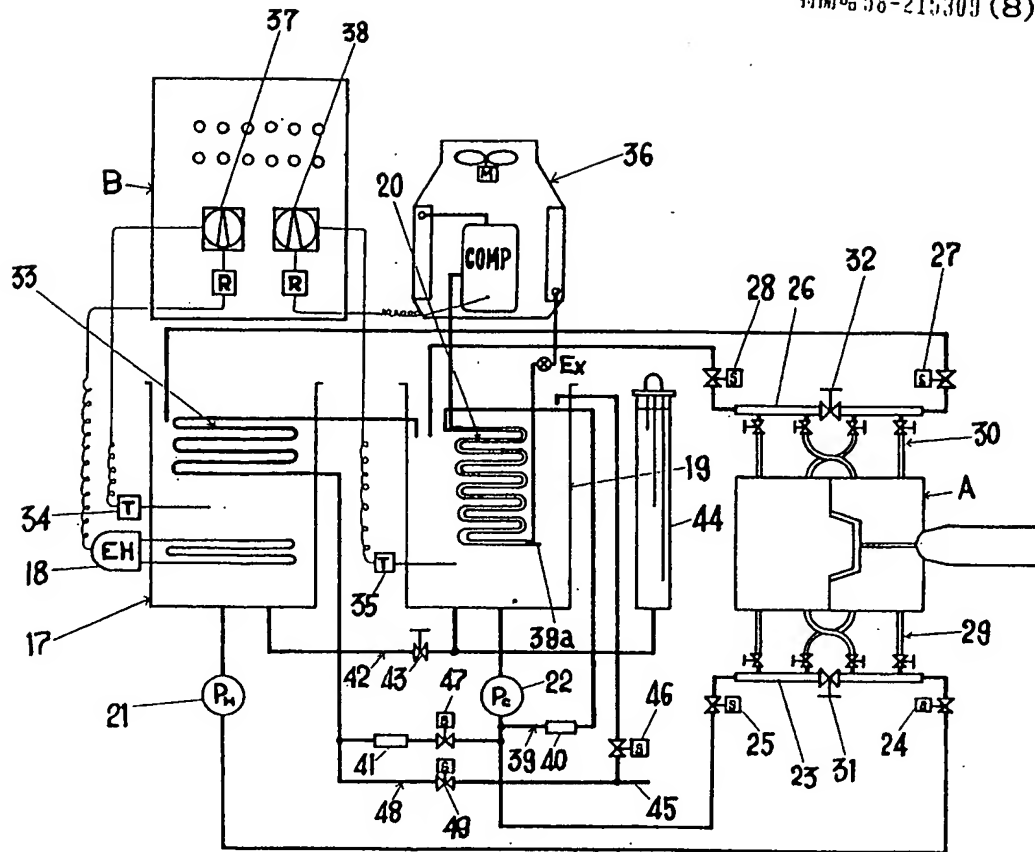
第2図



第3図



第4図



THIS PAGE BLANK (USPTO)